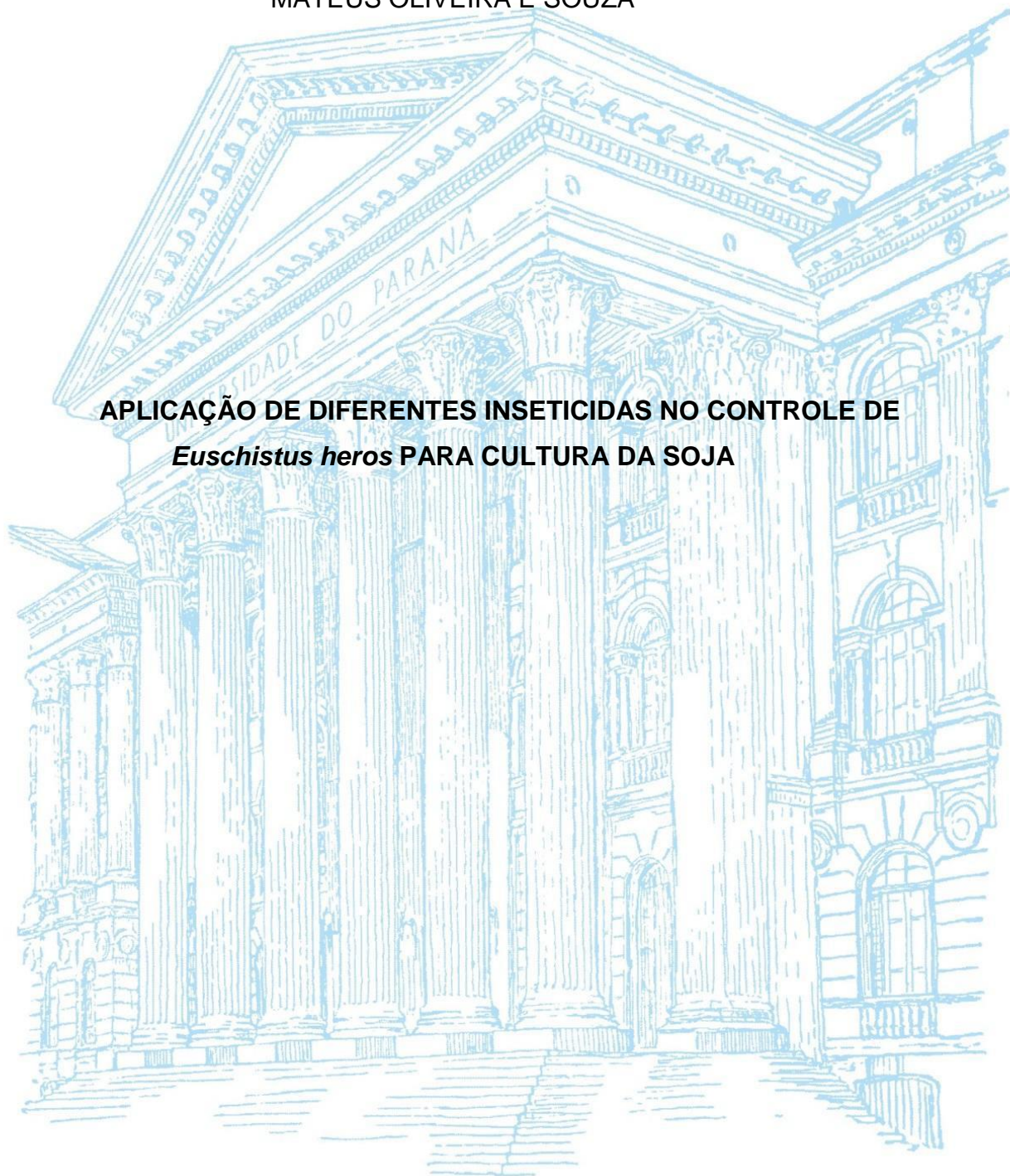


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – SETOR PALOTINA

MATEUS OLIVEIRA E SOUZA

**APLICAÇÃO DE DIFERENTES INSETICIDAS NO CONTROLE DE
Euschistus heros PARA CULTURA DA SOJA**



PALOTINA

2017

MATEUS OLIVEIRA E SOUZA

**APLICAÇÃO DE DIFERENTES INSETICIDAS NO CONTROLE DE
Euschistus heros PARA CULTURA DA SOJA**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para disciplina
TCC II do curso de graduação em Agronomia,
Setor de Palotina da Universidade Federal do
Paraná.

OrientadorA: Prof^a. Dr^a. Aline Marchese

PALOTINA

2017

*A perseverança pode vencer
qualquer dificuldade.*

Provérbios. 25.15b

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

À minha mãe Ozana A. Oliveira por sempre ter me apoiado nas conquistas dos meus objetivos.

À Ana Paula B. Borga, minha namorada, por sua paciência e apoio, o que me deu força para continuar lutando pelos meus sonhos.

À minha orientadora Dr^a. Aline Marchese, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pela suas correções e incentivos.

À Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade de realização do curso.

Aos professores do Colegiado de Agronomia, pelos ensinamentos repassados durante a graduação.

Aos representantes do desenvolvimento de mercado da empresa Syngenta e ao Instituto Agrônomo do Paraná pelo suporte no desenvolvimento do experimento.

Aos membros da banca examinadora: Prof. Dr. Roberto Luis Portz, Eng.Agrônomo Tiago Machado e Prof^a. Dr^a. Aline Marchese pela disponibilidade de revisão e avaliação do trabalho.

A todos meus amigos e colegas de graduação, em especialmente ao Rafael J. Schenkel, Tiago Vicensi, Jean H. Zadinelo, Pedro Junior, Eloiza Senhorini, Eduardo Berkenbrock, Yago Pires, Fernando Gonçalves, os quais foram de fundamental importância não só para o desenvolvimento do experimento, mas também durante os momentos de descontração durante a graduação.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de diferentes inseticidas no controle de *Euschistus heros* para cultura da soja, colocando em teste os inseticidas Tiametoxam + Lambda-cialotrina, Zeta-cipermetrina + Bifetrina, Acefato e Bifetrina + Carbosulfano, inseticidas comercialmente utilizados no controle da praga, gerando informações para garantir a manutenção do manejo integrado de pragas (MIP) da Soja. O experimento foi conduzido em laboratório da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina, no dia sete de setembro 2017. O delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por cinco repetições, em fatorial 4 x 3 totalizando 65 parcelas experimentais. Os tratamentos foram feitos em uma única aplicação, com uma pipeta milimetrada onde cada recipiente era composto por 6 percevejos, com períodos de tempo de avaliação de 15, 30, 60, 90, 120, 180, 210 e 240 minutos. Foram feitas avaliações levando em consideração 50%, 100% e 200% da dose recomendada pelo fabricante, avaliando o tempo de morte de cada inseticida com determinada dose. O inseticida com o ingrediente ativo Acefato foi inferior aos demais testados, não obtendo baixo resultado até 240 minutos. Os inseticidas Tiametoxam + Lambda-cialotrina, Zeta-cipermetrina + Bifetrina e Bifetrina + Carbosulfano apresentaram maior eficiência, chegando a 100% de eficiência acumulada aos 240 minutos, quando comparada ao Acefato.

Palavra-chave: Percevejo Marrom. Resistência. Eficiência.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the efficiency of different insecticides in the control of *Euschistus heros* for the soybean crop, putting in test the insecticides thiamethoxam + lambda-cyhalothrin, Zeta-cypermethrin + Bifetrina, acephate and Bifetrina + Carbosulfano, commercially used insecticides in the control of Prague, generating information to ensure the maintenance of the integrated pest management (IPM) of soybeans. The experiment was conducted in the laboratory of the Federal University of Parana, Palotina Sector, on day seven of September 2017. The completely randomized experimental design with five replications in a factorial scheme 4 x 3, totaling 65 experimental plots. The treatments were conducted in a single application, with a millimetric pipette where each container was composed by 6 bedbugs, with periods of time of evaluation of 15, 30, 60, 90, 120, 180, 210 and 240 minutes. Assessments were made taking into account 50%, 100% and 200% of the dose recommended by the manufacturer, by evaluating the time of death of each insecticide with a certain dose. The insecticides Tiametoxam + Lambda-cyhalothrin, Zeta-cypermethrin + Bifetrina and Bifetrina + Carbosulfano presented higher efficiency, reaching 100% accumulated efficiency at 240 minutes, when compared to Acefate.

Secret word: Brown bed bug. Resistance. Efficiency

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – INSETICIDAS COM RELAÇÃO A DOSE.....	18
GRÁFICO 2 – TEMPO DE AÇÃO DE INSETICIDAS EM RELAÇÃO AS DOSES DE ENGEIO PLENO®.....	19
GRÁFICO 3 – TEMPO DE AÇÃO DE INSETICIDAS EM RELAÇÃO AS DOSES DE HERO®.....	20
GRÁFICO 4 – TEMPO DE AÇÃO DE INSETICIDAS EM RELAÇÃO AS DOSES DE TALISMAN®.....	21
GRÁFICO 5 - TEMPO DE AÇÃO DE INSETICIDAS EM RELAÇÃO AS DOSES DE ORTHENE 750®.....	22
GRÁFICO 6 – RELAÇÃO CUSTO POR HECTARE DE INSETICIDAS PARA PALOTINA, PR	23

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

FIGURA 1 – OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES DE PERCEVEJOS OREDOMINANTES NA CULTURA DA SOJA, EM DIFERENTES REGIÕES PRODUTORAS DO BRASIL NA SAFRA 2006/07.....	12
TABELA 1 - TABELA PARA MORTALIDADE DE <i>E.heros</i> EM DIFERENTES DOSES.....	17
TABELA 2 –MÉDIA DA MORTALIDADE ACUMULADA EM DIFERENTES DOSES E INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE <i>E.heros</i> AO FINAL DE 240 MINUTOS	17

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA	10
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 METODOLOGIA.....	15
3.1 INSTALAÇÃO E OBTENÇÃO DOS INSETOS	15
3.2 PREPARAÇÃO DOS INSETICIDAS.....	15
3.3 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	15
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	<u>25</u>24
6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	<u>26</u>25

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA

A cultura da soja passou a ser vista como um produto comercial ao final da década de 60, onde na época a principal cultura do sul do Brasil era o trigo, surgindo a soja como opção de verão. Na mesma época, iniciava-se a produção de suíno e aves no país, desta forma gerando demanda pelo farelo de soja. Por consequência, a produção comercial de soja passou a ser uma necessidade estratégica, com produção de cerca de 500 mil toneladas no país (EMBRAPA SOJA, 2017).

A produção de soja apresentou um crescimento expressivo nas últimas décadas sendo uma das atividades econômicas mais importantes a nível nacional, devido ao desenvolvimento sólido do mercado internacional para o comércio de produtos do complexo agroindustrial da soja e sua importância para produção de proteína vegetal, item indispensável no complexo da cadeia de produção de produtos de origem animal, o que impulsionou a expansão desta cultura não só no Brasil, mas também em várias regiões do mundo (EMBRAPA SOJA, 2014).

Devido ao progresso contínuo da cadeia produtiva que vem desempenhando um papel fundamental no desenvolvimento econômico social de várias regiões do país, o Brasil possui significativa participação na oferta e demanda de produtos do complexo agroindustrial da soja (EMBRAPA SOJA, 2014). Essa importância pode ser baseada na safra 2016/17 com uma produção de 113,01 milhões de toneladas (CONAB, 2017a), sendo o segundo maior produtor mundial (CONAB, 2017b).

Junto com o desenvolvimento tecnológico e com a ampliação das áreas em monocultivo de soja, também há um aumento potencial no número e severidade de doenças e pragas nesta cultura (FERREIRA.S.B, 2013). Milhões de toneladas de soja são perdidos anualmente devido ao ataque de pragas, destacando-se os percevejos da família Pentatomidae. Esta família é considerada uma das pragas de maior importância na cultura da soja devido ao prejuízo causado por serem sugadores de semente, resultando em danos como diminuição da produção, qualidade dos grãos e transmissão de doenças. Devido sua forte influência na produção que se faz importante o controle do mesmo (FERREIRA.S.B, 2013), estando presente este inseto em todas as regiões produtoras de soja do país, conforme pode ser visto na imagem 1.

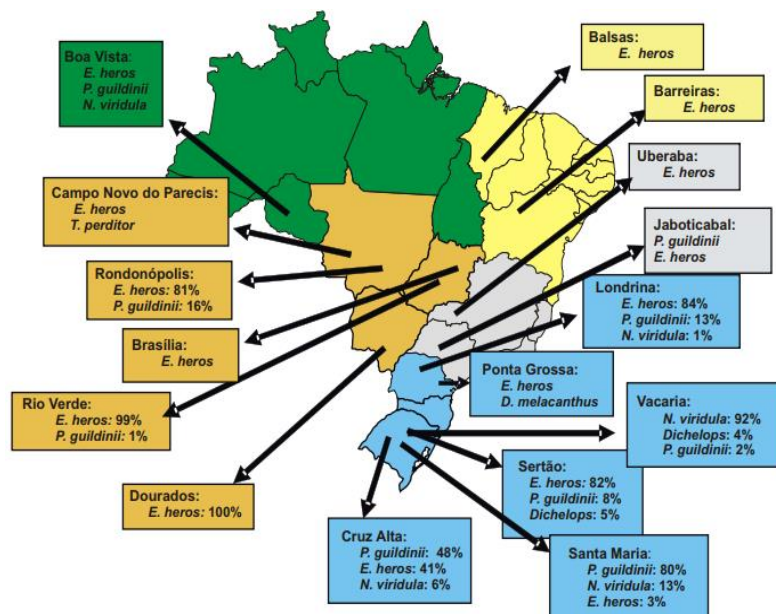


FIGURA 1. OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES DE PERCEVEJOS PREDOMINANTES NA CULTURA DA SOJA, EM DIFERENTES REGIÕES PRODUTORAS DO BRASIL NA SAFRA 2006/07. FONTE: EMBRAPA 2009.

Nativo da região Neotropical o percevejo marrom (*Euschistus heros*), da família Pentatomidae, é mais abundante do Norte do Paraná ao Centro-oeste devido a sua adaptação ao clima mais quente. A característica morfológica do *E. heros* é composta por dois prolongamentos laterais no protorax em forma de espinho, sua longevidade média de 116 dias (EMBRAPA SOJA, 2000). São insetos sugadores que se alimentam diretamente das vagens, causando sérios prejuízos ao rendimento e na qualidade das sementes devido ao fato de inserirem seu aparelho bucal em forma de estilete atingindo os grãos, afetando a qualidade e o peso, e deixando-os atrofiados, com tamanho e massa reduzidos (CORRÊA-FERREIRA & PANIZZI, 1999). Por este motivo provocam amadurecimento anormal da planta de soja, levando a uma retenção folhear onde a planta se encontra verde na época da colheita. Tanto as formas adultas como as ninfas podem atacar as plantas, gerando o desenvolvimento anormal destes e resultando na queda de vagens, esta queda impedindo a formação dos hormônios de senescência, levando como resultado a paralisação da fase reprodutiva e aumento do estágio (SILVA; CANTERI; SILVA, 2013). Durante o desenvolvimento da cultura esses danos são de difícil percepção ainda que significativos. Sendo de extrema importância a correta amostragem, indicando desta forma a melhor tomada de decisão para o controle (STÜRMER et al., 2011).

Segundo Bridi (2012), nos meses de novembro a abril é que se dá a maior incidência do percevejo marrom na cultura da soja, normalmente ocorrendo em maior

pico nos estágios R5 a R7 da cultura. Geralmente o percevejo marrom passa por três gerações durante o ciclo, ao final da colheita quando as fontes de alimentos cessam, procuram hospedeiros alternativos para se alimentarem assim completando o quarta geração, em seguida indo ao solo e entrando em diapausa ficando abrigados em baixo da palhada. Os insetos conseguem sobreviver durante esse período, que pode durar até sete meses, através de reservas de lipídeos não necessitando de alimentação.

Para garantir a produção e a proteção das culturas faz-se necessário a utilização de inseticida sintético, porem o uso continuo provoca seleção de resistência das espécies em questão (MACIEL, 2016). Segundo FRAGOSO (2012), a definição para resistência a inseticidas é a capacidade de indivíduos resistirem a uma dose que causaria a morte da maioria dos indivíduos expostos em condições normais.

A resistência de pragas a defensivos químicos vem sendo um grande impedimento para o desenvolvimento do manejo integrado de pragas, o estudo no Brasil com resistência foi iniciada por volta da década de 70 pela Dra. Esmeralda Mello avaliando a resistência de *Sitophilus oyzae* (L.) ao DDT. Muitos avanços com relação ao manejo de resistência vem crescendo nas ultimas décadas, através disto é sendo consolidado diversas pesquisas em laboratório com relação a resistência de pragas (Omoto,2006).

O conceito de Manejo Integrado de Pragas (MIP) tem como objetivo diversificar métodos de controle assim como a rotação ou misturas de produtos, visando a redução na população de insetos para diminuir o dano econômico. Os inseticidas que atuam no sistema nervoso são altamente eficazes no controle destas pragas (BORGES; VILA NOVA; 2011).

Dentre esses inseticidas destacam-se os piretroides, os quais são responsável por se ligarem à proteína associada ao canal de Na^+ impedindo o seu fechamento, em decorrência disso o neurônio não consegue voltar à condição de repouso, levando a uma rápida paralisação do inseto. Já os organofosforados e carbamatos impedem a degradação da acetilcolina, pois ligam-se fortemente à enzima acetilcolinesterase gerando acúmulo de acetilcolina nas sinapses provocando uma hiperatividade nervosa resultando em colapso do sistema nervoso. Por fim, os neonicotinóides, que mimetizam a ação da acetilcolina não sendo degradados pela acetilcolinesterase, encaixando-se nos receptores da acetilcolina abrindo os canais de Na^+ e como consequência ocorrendo também uma hiperatividade nervosa seguido de colapso (UFLA,2017).

O presente trabalho buscou testar diferentes inseticidas dos grupo Piretróide, Neonicotinoide, Carbamato e Organofosforado, com intuito de elencar o melhor entre eles quanto ao tempo de ação do inseticida e sua eficiência para a mortalidade da população de percevejos marrons.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a eficiência de diferentes inseticidas comerciais para controle de *Euschistus heros*.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Testar a eficiência dos inseticidas comerciais Tiametoxam + Lambda-cialotrina, Zeta-cipermetrina + Bifetrina, Acefato e Bifetrina + Carbosulfano no controle de *E. heros*.
- Verificar o tempo de ação dos inseticidas comerciais Tiametoxam + Lambda-cialotrina, Zeta-cipermetrina + Bifetrina, Acefato e Bifetrina + Carbosulfano no controle de *E. heros*.

3 METODOLOGIA

3.1 INSTALAÇÃO E OBTENÇÃO DOS INSETOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina, no estado do Paraná. A população de percevejos *E. heros* foi selecionada através da coleta a campo na Estação Experimental de Palotina – PR do Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR, sendo esta realizada no mesmo dia da instalação do experimento.

3.2 PREPARAÇÃO DOS INSETICIDAS

Utilizou-se quatro inseticidas comerciais com diferentes moléculas de ação dentro dos grupos químicos Piretróides, Neonicotinóides, Organofosforados e Carbamatos, sendo as doses recomendadas pelo fabricante para o controle de percevejos na cultura da soja são:

- Tiametoxan (Neonicotinoide) + Lambda-cialotrina (Piretróide) (Engeo Pleno® – Syngenta) – 0,2 L/ha (28,2 + 21,2 g i.a. ha⁻¹);
- Zeta-cipermetrina (Piretróide) + Bifetrina (Piretróide) (Hero® – FMC) – 0,1 L/ha (20 + 18 g i.a. ha⁻¹)
- Acefato (Organofosforado) (Orthene 750® – Arysta) – 1kg/ha (750g/kg i. a. ha⁻¹);
- Bifetrina (Piretróide) + Carbosulfano (Carbamato) (Talisman® – FMC) – 0,35 L/ha (17,5 + 52,5 g i. a ha⁻¹).

Para cada inseticida foram testados 50%, 100% e 200% da dose recomendada utilizando-se o mesmo volume de calda de 200 l/ha recomendada pelo fabricante.

3.3 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco repetições, em fatorial 4 x 3 x 8, sendo o primeiro fator constituído de 4 inseticidas

comerciais e o segundo fator constituído de 3 doses para cada inseticida (50%, 100% e 200% da dose recomendada pelo fabricante para o controle de percevejos na cultura da soja), adicionado da testemunha que recebeu a aplicação de água pura, totalizando 65 parcelas experimentais. Cada parcela experimental foi constituída de 6 insetos.

A preparação da calda se deu com a dosagem calculada para cada tratamento de acordo com o volume de calda a ser aplicado em um hectare e a área correspondente da abertura superior do recipiente utilizado. Para acondicionamento dos insetos foram utilizados copos plásticos transparentes de 250 mL. Para a aplicação foi empregada a pipeta automática, trocando-se a ponteira em cada aplicação de inseticida. Logo na aplicação, os recipientes foram tampados com a tampa do próprio frasco, tendo sido feito anteriormente perfurações nesta para melhor circulação de ar e o horário anotado.

Os frascos das parcelas experimentais foram mantidos em temperatura ambiente e as avaliações de mortalidade iniciaram-se 15 minutos após a aplicação com a contagem absoluta de insetos mortos, e seguindo nos tempos de 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240 minutos. Considerou-se um inseto morto, todo aquele impossibilitado de andar, sendo os dados anotados em uma planilha.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As medias de mortalidade foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas usando o teste de tukey a 5% de probabilidade, sendo a regressão utilizadas para a avaliação do tempo de ação dos inseticidas, utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a (Tabela 1) de análise de variância, pode-se verificar um efeito significativo para as variáveis tempo de ação e doses para cada inseticida. Os resultados obtidos pela análise mostraram significância para inseticida, dose e tempo.

TABELA 1: TABELA PARA MORTALIDADE DE *E. heros* EM DIFERENTES DOSES.

	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
INSETICIDA	4	3110.02	777.50	8603.54**	0.00
DOSE	2	76.24	38.12	421.83**	0.00
TEMPO	8	957.01	119.62	1323.74**	0.00
INSETICIDA*DOSE	8	62.77	7.84	86.83**	0.00
INSETICIDA*TEMPO	32	614.53	19.20	212.50**	0.00
DOSE*TEMPO	16	47.62	2.97	32.936**	0.00
INSETICIDA*DOSE*TEMP	64	104.02	1.62	17.98**	0.00
Erro	540	48.80	0.09		
Total corrigido	674	5021.04			
CV (%)	11.19				

Observando-se a mortalidade acumulada dos diferentes inseticidas testados, para cada dose, nota-se uma taxa de mortalidade superior para os inseticidas Engeo Pleno®, Hero® e Talisman®, quando comparado ao inseticida Orthene 750® e a testemunha (Tabela 2).

TABELA 2 –MÉDIA DA MORTALIDA ACUMULADA EM DIFERENTES DOSES E INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE *E. heros* AO FINAL DE 240 MINUTOS.

	50%	100%	200%
Engeo Pleno®	100% aA	100% aA	100% aA
Hero®	100% bA	100% aA	100% aA
Talisman®	100% aA	100% aA	100% aA
Orthene 750®	6,67% aB	6,67% aB	20% aB
Testemunha	0% aB	0% aB	0% aB
Coeficiente de Variação	11,19%		

* Letras maiores referente a coluna; Letras menores referente a linha.

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os inseticidas Engeo Pleno[®], Hero[®] e Talisman[®] apresentaram mortalidade semelhante e superior ao inseticida Orthene e a testemunha em qualquer das doses aplicadas (50, 100 e 200% da dose recomendada pelo fabricante).

O fato das moléculas de Engeo Pleno[®], Hero[®], Talisman[®], pertencentes do grupo piretróide serem responsáveis por modular os canais de sódio do axônio, ocorre a morte rápida do inseto após o contato com o produto, assim possuindo eficiência mais acelerada que o Acefato (RIBEIRO; 2017). Já o Acefato pertencem ao grupo dos organofosforado ligando a enzima Anticolinesterase inibindo sua ação resultando em acúmulo de Acetilcolina na sinapse, processo no qual ocorre após a ação do axônio.

Outro ponto importante que pode ser levado em consideração o melhor desempenho de Engeo Pleno[®], Hero[®] e Talisman[®] é o fato desses inseticidas possuírem misturas de diferentes ingrediente ativo e mecanismos de ação, sendo assim uma ótima alternativa para o controle de resistência. Segundo Omoto (2006), a utilização de misturas para o manejo de resistência tem sido uma ótima alternativa. Misturando dois produtos onde uma possível resistência ao produto X será controlada pelo produto Y.

Para todos os inseticidas, a aplicação de 200% da dose recomendada não diferiu estatisticamente na mortalidade de percevejos quando comparada com a dose recomendada em bula para os produtos, assim mostrando que o uso de doses elevadas a bula é muitas vezes desnecessária (Tabela 1, Gráfico 2). A utilização de dose dobrada provoca efeito de pressão e seleção, assim restando apenas indivíduos resistentes, esta estratégia é contra os princípios do MIP, com necessidade de preservação de refúgio para indivíduos suscetíveis.

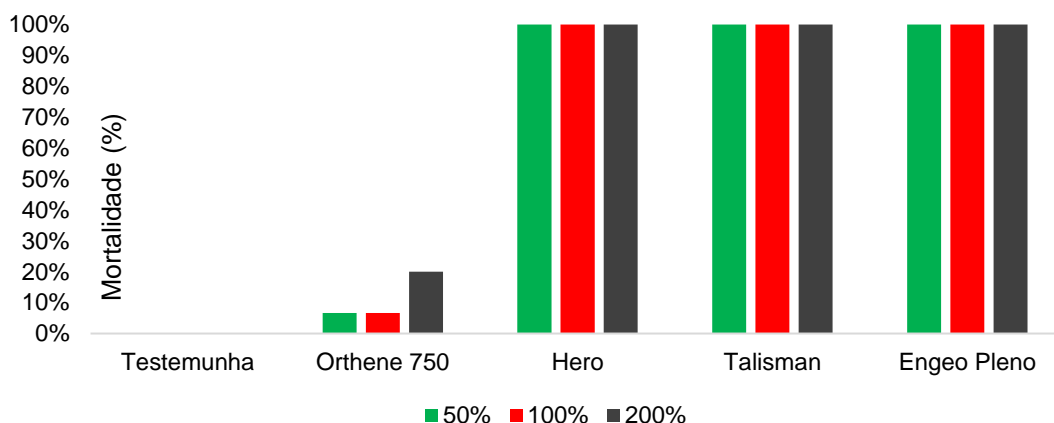


GRÁFICO 1 – INSETICIDAS COM RELAÇÃO A DOSE AO FINAL DE 240 MINUTOS

O inseticida Engeo Pleno®, Talisman®, Hero® foram os produtos comerciais a atingirem a taxa de mortalidade absoluta mínima de 80% em 50%, 100% e 200% da dose, com a mortalidade acumulada considerada de 100% dos insetos. Segundo Barros et al (2005), o nível satisfatório de eficiência é de acima de 80%. Estes inseticidas não apresentaram diferenças significativas quando submetidos a teste de Tukey a 5% de probabilidade (Tabela 1). Já o inseticida Orthene 750® apresentou nível comercial de mortalidade insatisfatório, com 6,67%, 6,67%, 20% em doses de 50%, 100% e 200% assim respectivamente, pois não atingiu a marca de 80% de mortalidade durante as avaliações, segundo o mesmo autor.

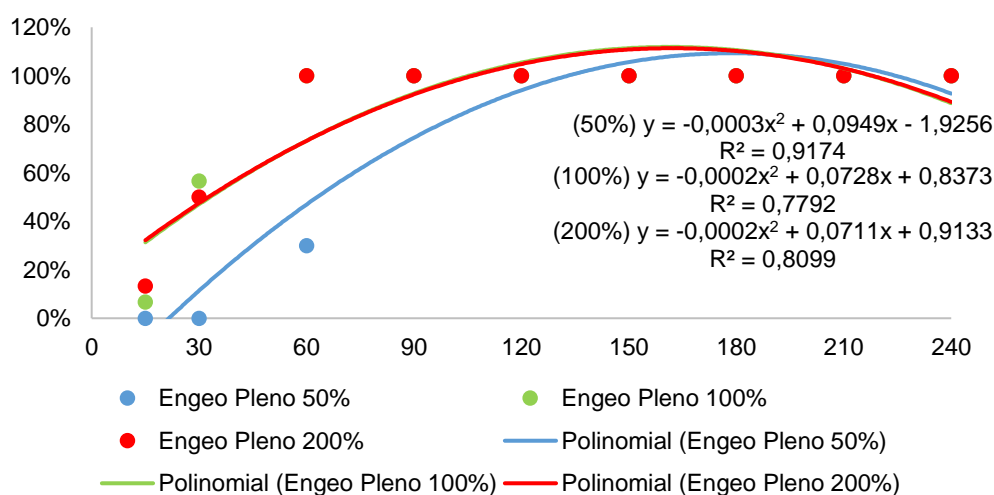


GRÁFICO 2 – TEMPO DE AÇÃO DE INSETICIDAS EM RELAÇÃO AS DOSES DE ENGEIO PLENO®.

Levando-se em consideração o tempo de ação do inseticida, o produto Engeo Pleno® apresentou mortalidade mais lenta quando utilizado em dose de 50% (Gráfico 2), levando 90 minutos para eliminar toda a população presente. Já nas demais doses testadas, observou-se que não obtiveram diferenças em relação a eliminação total da população, obtendo-se resultados já aos 60 minutos decorridos da aplicação.

A seleção de indivíduos resistentes a um determinado produto gera a evolução da resistência. Isto ocorre devido ao uso de dose abaixo da recomendada pelo fabricante, onde os indivíduos suscetíveis são controlados e os resistentes permanecem (OMOTO; 2006). Levando-se conta os resultados obtidos ao uso de 50% da dose não se torna viável, pois o mesmo pode diminuir a vida útil do produto, selecionando insetos resistentes, uma vez que o atraso do tempo de ação do inseticida, é possível em condições de campo até que se tenha a ação completa do inseticida, algum evento que diminua sua eficiência ocorra, como por exemplo chuvas inesperadas.

O inseticida Hero®, na dose de 50%, apresentou menos eficiência ao longo do tempo de avaliação, com eliminação da população apenas aos 240 minutos após a aplicação (Gráfico 3), demonstrando que nesta dosagem possui baixa eficiência se comparado com as demais (100% e 200%), estas apresentaram resultados a partir de 90 e 60 minutos respectivamente, assim sendo mais rápido que o inseticida Talisman®. Este fato deve-se pois o Hero® tem em sua concentração dois princípios ativos do grupo piretróide no qual possuem maior efeito de choque em comparação com o Talisman® que é pertencente aos piretroide e carbamato.

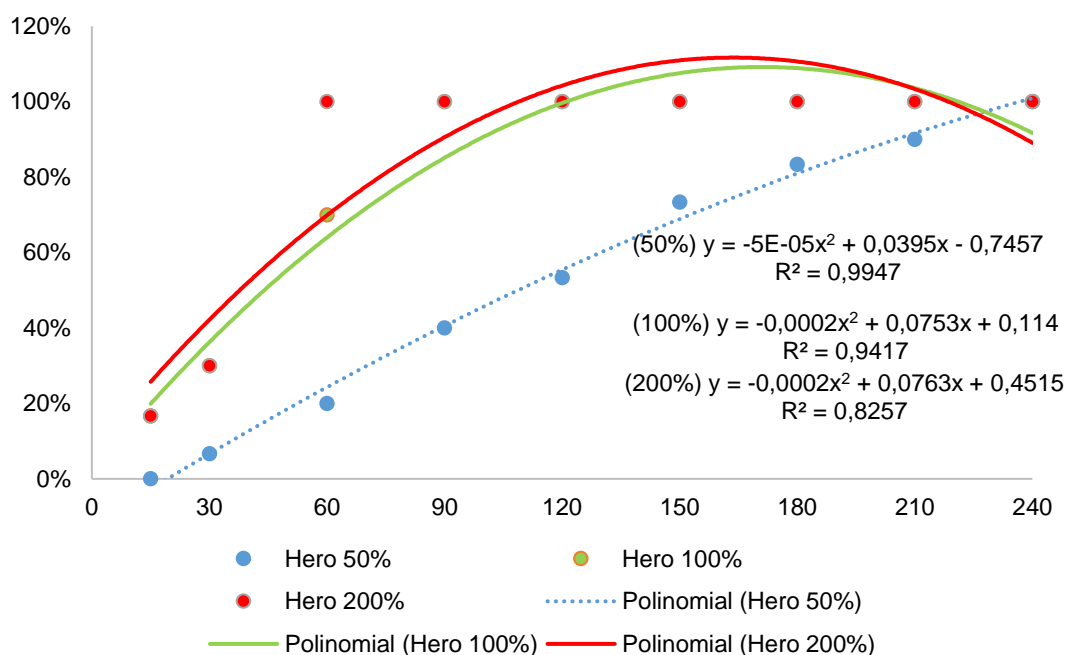


GRÁFICO 3 – TEMPO DE AÇÃO DE INSETICIDAS EM RELAÇÃO AS DOSES DE HERO®.

Já o inseticida Talisman® (Gráfico 4) apresentou em dose de 50%, morte total dos insetos decorridos 240 minutos. Nas doses de 100% e 200% levou respectivamente 180 e 90 minutos para morte total dos insetos. Muitas vezes em pratica a nível de campo é utilizado o uso de 50% da dose visando um menor custo, mais como pode ser visto além de não ter uma eficiência satisfatória em menor tempo, irá favorecer a uma futura resistência.

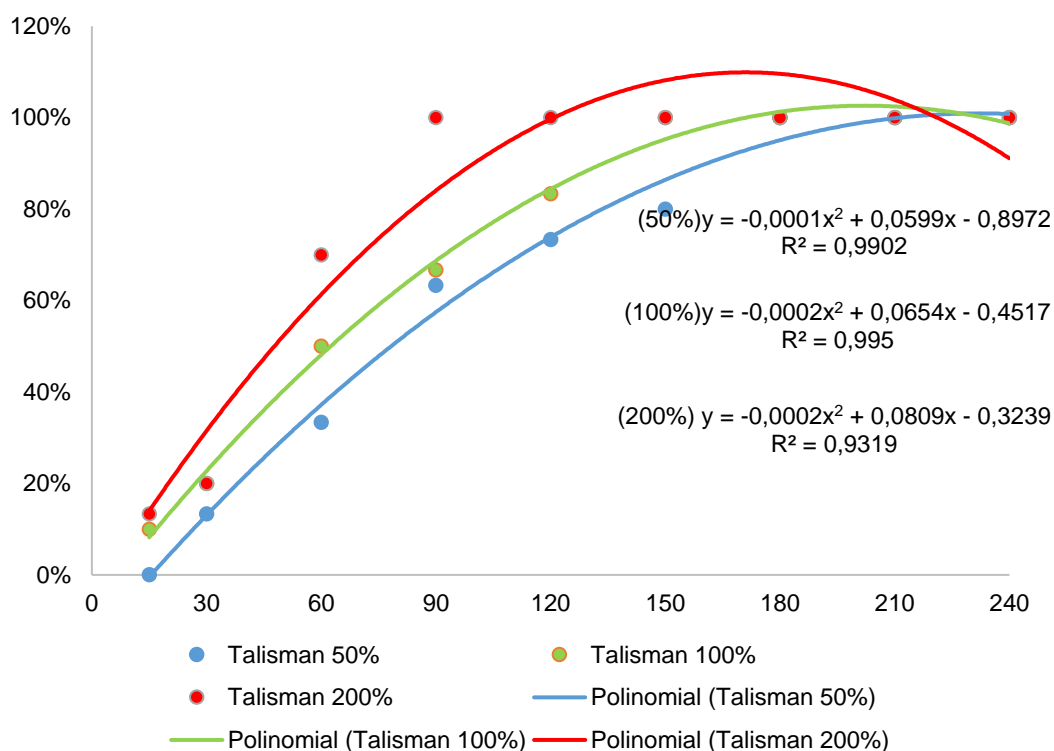


GRÁFICO 4 – TEMPO DE AÇÃO DE INSETICIDAS EM RELAÇÃO AS DOSES DE TALISMAN®.

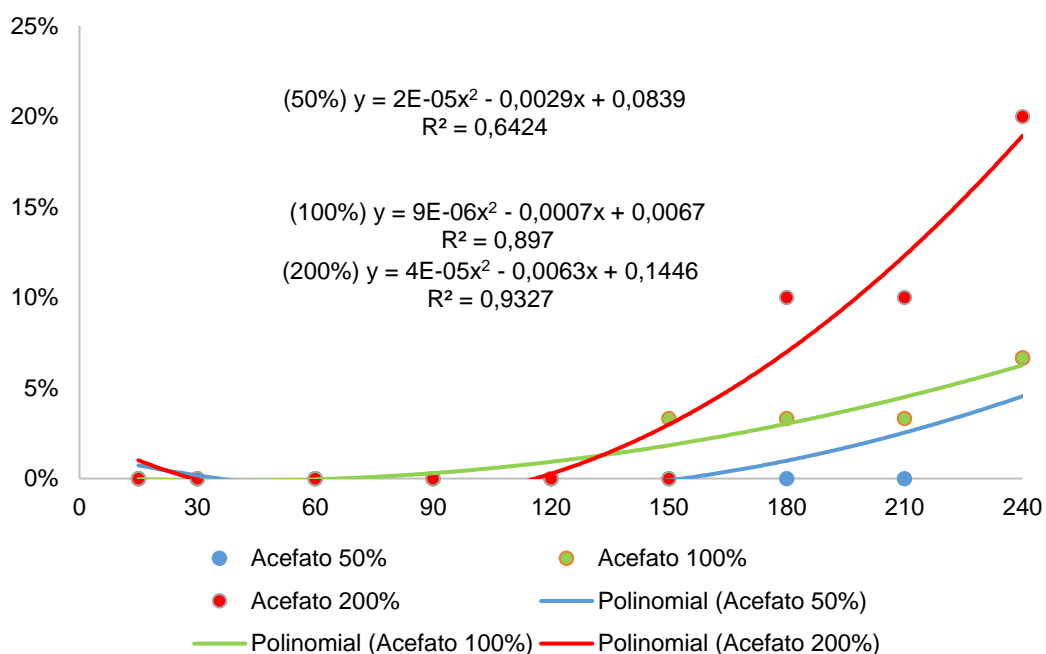
Apresentando a menor eficiência dentre os inseticidas testados para o controle do *E. heros*, o inseticida Orthene 750®, mesmo após decorridos 240 minutos de aplicação, não apresentou resultados satisfatórios de mortalidade, sendo estes valores de 6,67%, 6,67% e 20% para 50, 100 e 200% da dose recomendada pelo fabricante, respectivamente. Esta baixa mortalidade pode ser um indicativo de resistência da população de insetos ao princípio ativo. O Orthene 750® é composto apenas do ingrediente ativo Acefato pertencente ao grupo dos Organofosforados no qual atuam ligando-se a enzima Acetilcolinesterase, inibindo sua ação resultando em acúmulo de acetilcolina na sinapse causando hiperexcitabilidade.

Em estudos anteriores realizados com o inseticida Acefato (Cefatol®), foram identificadas populações do percevejo marrom com diferentes níveis de suscetibilidade, sendo as principais regiões monitoradas entre 2000 e 2009, Sertaneja – PR, Pedrinhas Paulista – SP, Alvorada do Sul – PR, Nova Santa Rosa – PR e Toledo – PR (HUSCH; SOSA-GÓMEZ, 2013).

Segundo Michereff *et al* (2016), ao verificar a baixa mortalidade apresentada pelo inseticida Acefato (Orthene 750®) aos insetos *Bemisia tabaci*, concluiu que esta

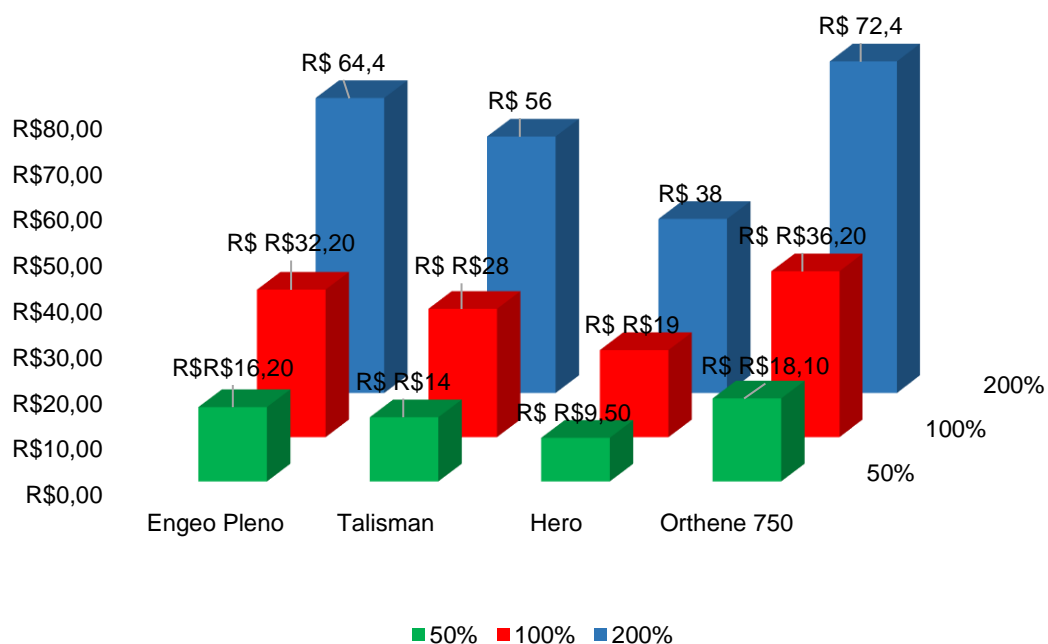
pode estar associada a resistência da praga ao modo de ação deste inseticida. Relatos de resistência aos inseticidas do grupo organofosforados também já foram encontrados em *B. tabaci* (ALON, 2008).

GRÁFICO 5 – TEMPO DE AÇÃO DE INSETICIDAS EM RELAÇÃO AS DOSES DE ORTHENE 750®.



Ribeiro et al (2017), relata que aos 7 dias após a aplicação do inseticida acefato (mesmo princípio ativo do Orthene 750®), não houve mortalidade satisfatória da população de *Euschistus heros* avaliada, não apresentando diferença estatística da testemunha sem aplicação.

Conforme citado anteriormente, os inseticidas Engeo Pleno®, Talisman®, Hero® não apresentaram diferença estatística para a mortalidade da população de *E. heros*, demonstrando eficiência similar em relação a morte dos insetos. A alta eficiência dos inseticidas gera ao produtor maior conforto na hora de eleger o princípio ativo que será utilizado no momento da aplicação para o controle da praga presente. Esta escolha de princípio ativo deve ser realizada com base na rotação dos ingredientes ativos a serem utilizados na área, a fim de não promover a resistência de insetos na área, bem como no custo da aplicação de cada inseticida por unidade de área.

GRÁFICO 6 – RELAÇÃO CUSTO POR HECTARE DE INSETICIDAS PARA PALOTINA, PR.

Em levantamento realizado na cidade de Palotina em novembro de 2017, nota-se que o menor custo por unidade de área é do inseticida Hero® (Gráfico 6), seguido dos inseticidas Talisman® e Engeo Pleno®. O Orthene 750® apresentou maior custo absoluto por unidade de área, mesmo apresentando a menor eficiência dentre os inseticidas testados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Os inseticidas Engeo Pleno®, Talisman® e Hero®, apresentam controle satisfatório de insetos, independente da dose aplicada ser de 50, 100 ou 200% do recomendado em bula pelo fabricante.
- O inseticida Orthene 750® não deve ser recomendado ao controle de percevejos *E. herus*, uma vez que, de acordo com os resultados obtidos neste trabalho, obteve eficiência máxima de 20% de mortalidade com dose de 200% do indicado em bula pelo fabricante, após 240 min de aplicação para o tratamento com o inseticida Orthene 750®.
- Em relação ao custo/benefício, o inseticida Hero® destacou-se, uma vez que apresentou total controle dos insetos e um menor custo de produto comercial por área a ser utilizado para a região de Palotina - PR.

6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALON, M; ALON, F; NAUEN, R; MORIN, S. 2008. Organophosphates' resistance in the B-biotype of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) is associated with a point mutation in an ace1-type acetylcholinesterase and overexpression of carboxylesterase. *Insect Biochemistry and Molecular Biology* 38: 940-949

BRIDI, M. Danos de percevejos Pentatomídeos (Heteroptera: Pentatomidae) nas culturas da soja e milho na região centro-sul do Paraná. Disponível em: <http://unicentroagronomia.com/destino_arquivo/dissertacao_marcelo_bridi.pdf>. Acesso em: 28 de maio de 2017.

BORGES, L. R.; VILA NOVA, M. X. As sociações de insetos e fungos entomopatogênicos no Manejo Integrado de Pragas – uma revisão. Disponível em: <<http://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/546/1200>>. Acesso em: 28 de maio de 2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra nacional de grãos 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_05_12_10_37_57_boletim_graos_maio_2017.pdf>. Acesso em: 28 de maio de 2017a.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Conjunturas da Agropecuária 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_06_29_14_18_51_conjuntura_semanal_de_soja_-19.pdf>. Acesso em: 02 de Dezembro de 2017b.

EMBRAPA SOJA. Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado. 2000. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/circtec30_000g46xpyyv02wx5ok0iuqaqkbbpq943.pdf>. Acesso em: 28 de maio de 2017.

EMBRAPA SOJA. Percevejos e a qualidade de sementes de Soja – Série sementes. 2009. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/download/cirtec_67.pdf>. Acesso em: 18 de novembro de 2017.

EMBRAPA SOJA. O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro. 2014. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/990000/1/Oagronegociodasoja_noscontextosmundialebrasileiro.pdf>. Acesso em: 28 de maio de 2017.

FERREIRA, S. B. INTERAÇÕES SOCIOECONÔMICAS NO SISTEMA SOJA - DANOS CAUSADOS POR *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae). Disponível em: <https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_5/2017-02-03-11-36-48Disserta%C3%A7%C3%A3o-%20Simone%20Borges%20Ferreira.pdf>. Acesso em: 28 de maio de 2017.

FRAGOSO, D. B. Resistência a inseticidas Piretróides em populações de *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) Coletadas em unidades armazenadoras de arroz no estado do Tocantins. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/40732/1/mi684.pdf>>. Acesso em: 28 de maio de 2017.

FERREIRA, D.F. SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. Revista Symposium, v.6, p.36-41, 2008.

GRIGOLLI, José Fernando Jurca; Tecnologia e Produção Soja 2015/2016: Pragas da soja e seu controle. 2016. Disponível em: <http://www.fundacaoms.org.br/base/www/fundacaoms.org.br/media/attachments/224/224/5834812b2aa4741f0228fc791ca61c9f95a40e180e65d_07-pragas-da-soja.pdf>. Acesso em: 26 maio 2017.

HUSCH, P. E.; SOSA-GÓMEZ, D. R. Suscetibilidade de *Euschistus heros* a tiametoxam, lambda-cialotrina e acefato em mesorregiões do Paraná, Brasil. In: Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 8., 2013, Londrina. Resumos expandidos... Londrina: Embrapa Soja, 2013. p. 174-177.(Embrapa Soja. Documentos, 339).

MACIEL, Diogo Nery. RESISTÊNCIA A INSETICIDAS EM POPULAÇÕES DE PERCEVEJO-DO-COLMO DO ARROZ *Tibraca limbativentris* (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE). 2016. 44 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/6419/5/Dissertação - Diogo Nery Maciel - 2016.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2017.

MICHEREFF FILHO, M. et al. Suscetibilidade de adultos virulíferos de *Bemisia tabaci* biótipo B a inseticidas. Embrapa Hortaliças-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2016.

OMOTO, C. Avanços na implementação de programas de manejo da resistência de pragas a pesticidas no Brasil. Disponível em: <http://docs.wixstatic.com/ugd/2bed6c_f2eaa09a28c14635b5f5831f3575031b.pdf>. Acesso em: 2 de dezembro de 2017.

RIBEIRO, Francisco de Carvalho et al. Eficiência no controle preventivo do percevejo marrom da soja. Tecnologia e Ciência Agropecuária, João Pessoa, v. 11, n. 1, p.25-30, mar. 2017. Disponível em: <<http://revistatca.pb.gov.br/edicoes/volume-11-2017/v-11-n-1-marco-2017/tca11104.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. Transmissão de impulsos nervosos e modo de ação de inseticidas neurotóxicos. Disponível em: <http://www.den.ufla.br/attachments/article/70/impulso_nervoso.PDF>. Acessado em: 19 de novembro de 2017